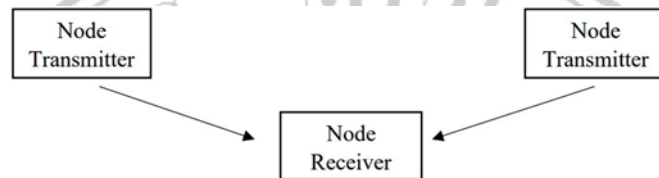


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan di bahas mengenai perancangan kerja rangkaian hingga hasil jadi yang akan difungsikan. Perancangan yang terstruktur akan memberikan hasil yang maksimal dalam proses pembuatan alat. Pada tahap ini di lakukan perancangan dan pembuatan sistem keseluruhan. Berikut adalah diagram sistem untuk perancangan monitoring suhu dan salinitas dapat diperlihatkan pada gambar di bawah.



Gambar 3.1 Blok Diagram Alat

Pada Gambar 3.1 merupakan diagram sistem alat yang terbagi menjadi tiga node, dua node sebagai node transmitter dan satu node sebagai receiver. Pada node transmitter terdapat sebuah sensor untuk membaca perubahan nilai suhu dan salinitas yang di letakkan pada lokasi tambak. Data hasil pembacaan sensor suhu dan salinitas kemudian diolah pada mikrokontroler sebelum akan dikirimkan menggunakan modul wireless nRF24L01+ (sebagai pemancar). Pada node receiver bertugas sebagai penerima data dari node transmitter, untuk lokasi node receiver di letakkan pada rumah penjaga tambak. Data yang diterima modul wireless transceiver nRF24L01+ (sebagai penerima) diolah terlebih dahulu pada mikrokontroler untuk di tampilkan pada LCD 16x2 sesuai dengan alamat masing – masing data yang sudah di tentukan.

3.1. Node Transmitter

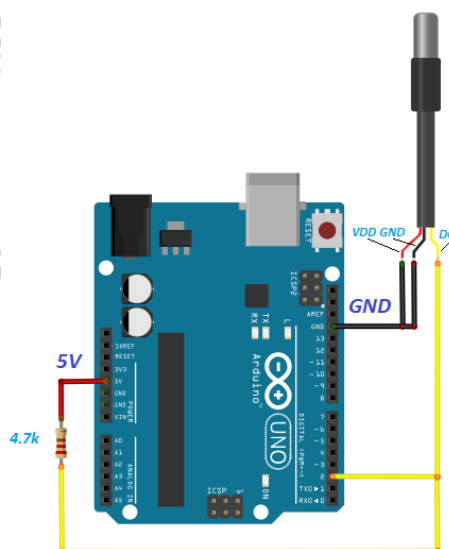
Node transmitter merupakan bagian yang tersusun dari beberapa instrumen yaitu, sensor suhu DS18B20, sensor salinitas, arduino uno, modul wireless transceiver nRF24l01+ (di program sebagai transmitter).

3.1.1 Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan suatu sensor yang berfungsi mendeteksi variabel input berupa suhu dengan rentang suhu antara -10°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$. Sensor DS18B20 terdiri dari 3 pin, yaitu pin Vcc, pin Gnd, dan data (ke pin mikrokontroler digital). Pada perancangan DS18B20 digunakan resistor dengan nilai resistensi 4,7 k ohm untuk mode pull – up, yang terkoneksi dengan arduino uno pada pin 5 volt dan pin digital D2. Untuk koneksi pinout antara sensor DS18B20 dengan arduino uno direpresentasikan dari tabel berikut.

Tabel 3.1 Wiring Sensor DS18B20 dengan Arduino

Arduino uno	Sensor DS18B20
5 V	VCC
GND	GND
D2	DATA



Gambar 3.2 Wiring Sensor DS18B20

3.1.2 Sensor Salinitas (Kadar garam)

Sensor salinitas merupakan suatu sensor yang berfungsi untuk membaca kadar garam air. Prinsip kerja elektrik konduktivitas adalah dua probe (anoda dan katoda) yang dimasukkan ke dalam larutan yang akan diukur kadar garamnya. Hasil dari keluaran salinitas berupa nilai ADC, yang kemudian dikonversi ke satuan ppt dengan menggunakan metode kuadratik. Metode kuadratik merupakan nilai variabel dengan bentuk naik atau turun secara linear atau terjadi secara parabola, jika data dibuat hubungan variabel dependen dan independen adalah kuadratik dan merupakan metode regresi non linear [7]. Berikut rumus matematis dari persamaannya.

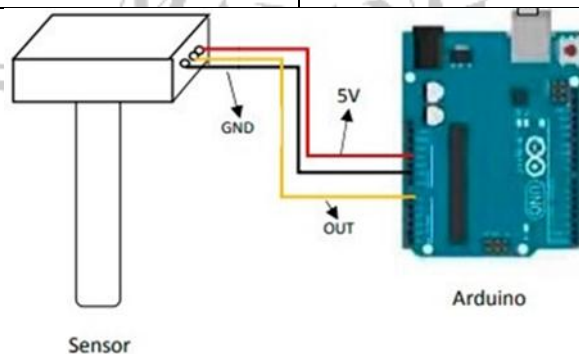
$$y = ax^2 + bx + c = 0 \quad [7].$$

Dimana: y = nilai salinitas (ppt), a dan b = konstanta, c = koefisien

Untuk koneksi pinout antara sensor salinitas dengan arduino uno direpresentasikan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Wiring Sensor Salinitas dengan Arduino

Arduino Uno	Sensor Salinitas
+5 v	Vcc
Ground	Ground
A0	Data



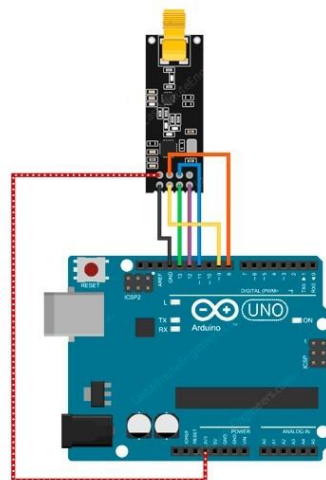
Gambar 3.3 Wiring Sensor DS18B20

3.1.2 nRF24l01 + PA LNA

nRF24l01+ merupakan modul wireless transceiver yang di program sebagai transmitter (pemancar). Pin yang digunakan pada nRF24L01+ yaitu, Gnd (ground) pin power ground, Vcc pin power +3,3 v maks, CE (chip enable) untuk aktivasi board nRF24L01+ dan pengaturan mode Tx dan Rx, CSN (chip select not) untuk chip select untuk SPI, SCK (serial clock) merupakan pin menerima pulsa clock yang disediakan oleh master bus SPI, MOSI (master out slave in) pin input SPI ke nRF24L01+, dan MISO (master in salve out) pin keluaran dari nRF24L01+. Untuk koneksi pinout antara nRF24l01+ dengan arduino uno direpresentasikan pada tabel berikut.

Tabel 3.3 Wiring nRF24l01+ dengan Arduino Uno

Arduino Uno	nRF24L01+
Ground	Ground
+5V	Vcc
D9	CE
D8	CSN
D13	SCK
D11	MOSI
D12	MISO



Gambar 3.4 Wiring nRF24L01 Transmitter

3.1.2 Arduino Uno

Mikrokontroler arduino uno dikoneksikan dengan sensor DS18B20 (suhu), sensor salinitas (kadar garam), dan nRF24L01+ pada perancangan node transmitter. Koneksi arduino uno dengan sensor suhu sesuai pada tabel 3.1, untuk koneksi arduino uno dengan sensor salinitas sesuai pada tabel 3.2, dan koneksi arduino uno dengan nRF24L01+ sesuai pada tabel 3.3. Pada arduino terdapat listing program untuk menjalankan sistem alat monitoring pada node transmitter seperti gambar 3.5.

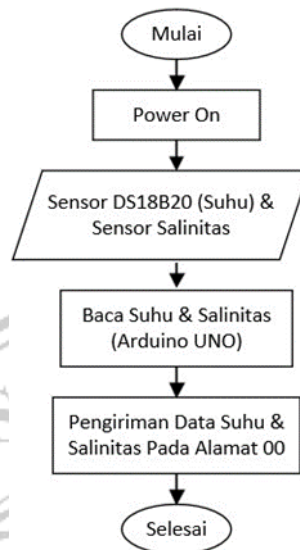
```
#define ONE_WIRE_BUS 2
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
RF24 radio(9,8);
RF24Network network(radio);
const uint16_t this_node = 02;
const uint16_t node00 = 00;

void setup() {
  sensors.begin();
  radio.begin();
  network.begin(90, this_node);
  radio.setDataRate(RF24_1MBPS); }
void loop() {
  network.update();
  sensors.requestTemperatures();
  data[0] = sensors.getTempCByIndex(0);
  int sensorValue1 = analogRead(A1);
  volt = sensorValue1;
  data[1] = (0.00011*(volt*volt))-(0.0514*volt)+5.90946;
  RF24NetworkHeader header8(node00);
  network.write(header8,&data, sizeof(data));
```

Gambar 3. 5 Listing Program Transmitter

Pada Gambar 3.5 merupakan listing program transmitter, pada listing program transmitter pinout sensor DS18B20 di program pada pin arduino D2, kemudian memanggil library onewire dan dallas. Selanjutnya membuat objek RF24, objek mengambil dua nomer pin untuk menghubungkan sinyal pin CE dan CSN dan menyertakan radio pada jaringan. Pada baris 12 dan 13 mengatur alamat pada node transmitter dan menentukan alamat pada node penerima. Selanjutnya pada fungsi setup, melakukan inisialisasi objek network dan mengatur kecepatan pengiriman data. Pada bagian loop, baris kedua sampai ke enam merupakan perintah untuk pembacaan suhu dan sensor salinitas. Selanjutnya pada baris ke delapan merupakan perintah mengirimkan pesan data pembacaan suhu dan salinitas ke receiver dengan argumen pertama adalah pesan yang dikirimkan, sedangkan

argumen kedua adalah jumlah byte yang ada dalam pesan. Berikut merupakan flowchart sistem kerja program node transmitter.



Gambar 3. 6 flowchart sistem kerja program node transmitter

Pada Gambar 3.6 diatas mengintegrasikan cara kerja sistem secara keseluruhan pada node transmitter yang diawali dari switch yang berfungsi sebagai saklar on/off yang terkoneksi pada kutub positif baterai 9 V dengan Vin arduino. Saat keadaan on arduino akan melakukan inisialisasi pada pinnya untuk membaca data output dari sensor suhu dan salinitas. Data terkait suhu dan salinitas akan diolah oleh arduino uno yang terintegrasi dengan modul wireless transceiver nRF24l01+ (di program sebagai transmitter) untuk dikirim ke alamat tujuan 00 (receiver).

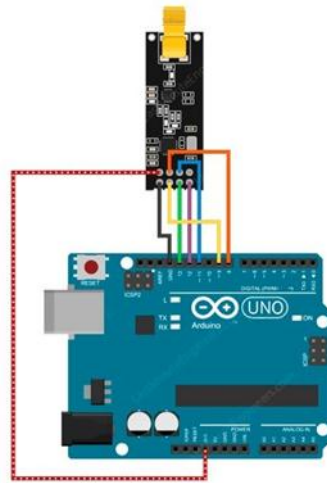
3.2. Node Receiver

Node receiver merupakan bagian yang tersusun dari beberapa instrumen yaitu, modul wireless transceiver nRF24l01 + (di program sebagai receiver), arduino uno, dan LCD 16x2 + I2C.

3.2.1 nRF24L01 + PA LNA

nRF24l01+ merupakan modul wireless transceiver yang di program sebagai receiver (penerima). Pin yang digunakan pada nRF24L01+ yaitu, Gnd (ground) pin power ground, Vcc pin power +3,3 v maks, CE (chip enable) untuk aktivasi board

nRF24L01+ dan pengaturan mode Tx dan Rx, CSN (chip select not) untuk chip select untuk SPI, SCK (serial clock) merupakan pin menerima pulsa clock yang disediakan oleh master bus SPI, MOSI (master out slave in) pin input SPI ke nRF24L01+, dan MISO (master in slave out) pin keluaran dari nRF24L01+. koneksi arduino uno dengan nRF24L01+ sesuai pada tabel 3.3.



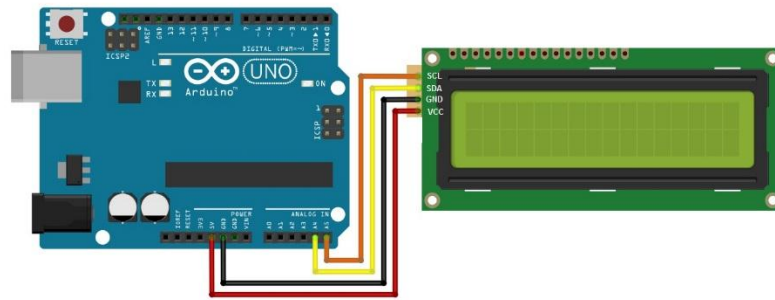
Gambar 3. 7 Wiring nRF24L01 Receiver

3.2.2 LCD 16 x 2 + I2C

Pada perancangan LCD 16x2 untuk meringkas pin pada LCD 16x2 di tambahkan modul I2C yang semula pin LCD sebanyak 16 pin di sederhanakan menjadi 4 pin yang secara langsung di hubungkan ke pin arduino. Untuk koneksi pinout antara sensor salinitas dengan arduino uno yang terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Wiring LCD 16x2 + I2C dengan Arduino Uno

Arduino Uno	LCD 16x2 + I2C
Gnd	Gnd
+ 5V	Vcc
A4	SCL
A5	SDA



Gambar 3. 8 Wiring LCD

3.2.3 Arduino Uno

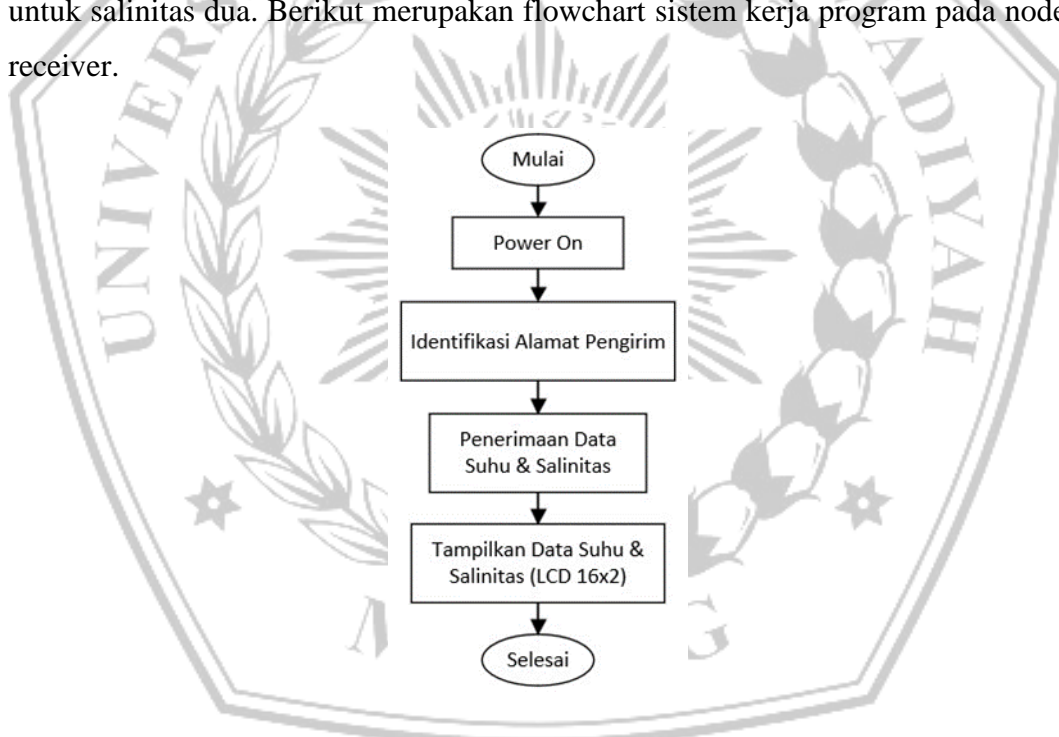
Mikrokontroler arduino uno merupakan komponen utama sebagai pengolahan data dari inputan modul transceiver nRF24L01+ (sebagai penerima). Pengolahan tersebut bertujuan untuk mengatur data agar sesuai saat ditampilkan pada display. menampilkan data dikoneksikan dengan LCD 16x2 + I2C dan nRF24L01+ pada perancangan node receiver. Koneksi arduino uno dengan LCD sesuai pada tabel 3.4 dan untuk koneksi arduino uno dengan nRF24L01+ sesuai pada tabel 3.3. Pada arduino terdapat listing program untuk menjalankan sistem alat monitoring pada node receiver sebagai berikut.

```
LiquidCrystal_I2C lcd1(0x27,16,2); LiquidCrystal_I2C lcd2(0x26,16,2);
RF24 radio(9,8);
RF24Network network(radio);
const uint16_t this_node = 00;
float data[6]; int salinitas1; int salinitas2; float suhu1; float suhu2;
void setup() {

network.begin(90, this_node);
radio.setDataRate(RF24_1MBPS);
delay(2000); }
void loop() {
network.update();
while (network.available()){
  RF24NetworkHeader header;
  network.read(header,&data, sizeof(data));
  if (header.from_node == 1) {
    suhu1 = data[0]; salinitas1 = data[1];
    lcd1.setCursor(00, 00); lcd1.print("SUHU1:"); lcd1.setCursor(6, 00);
    lcd1.print(suhu1); lcd1.print((char)223); lcd1.print("C");
    lcd1.setCursor(00, 01); lcd1.print("SALINITAS:"); lcd1.setCursor(10, 01);
    lcd1.print(salinitas1); lcd1.setCursor(12, 01); lcd1.print("ppt");
    delay (500); }
  if (header.from_node == 2) {
    suhu2 = data[0]; salinitas2 = data[1];
    lcd2.setCursor(00, 00); lcd2.print("SUHU2:"); lcd2.setCursor(06, 00);
    lcd2.print(suhu2); lcd2.print((char)223); lcd2.print("C");
    lcd2.setCursor(00, 01); lcd2.print("SALINITAS:"); lcd2.setCursor(10, 01);
    lcd2.print(salinitas2); lcd2.setCursor(13, 01); lcd2.print("ppt");
```

Gambar 3. 9 Listing Program Receiver

Pada Gambar 3.9 merupakan listing program receiver, pada listing program receiver menggunakan library seperti pada gambar baris pertama alamat dari setiap LCD. Selanjutnya membuat objek RF24, objek mengambil dua nomer pin untuk menghubungkan sinyal pin CE nRF24L01+ ke pin 9 arduino uno dan CSN nRF24L01+ ke pin 8 arduino uno dan untuk perintah menyertakan radio pada jaringan. Tahap selanjutnya, mengatur alamat pada node penerima dengan alamat 00. Untuk bandwidth pada node receiver di seting sebesar 1 Mbps. Data yang diterima pada node receiver dari transmitter di pisahkan pada masing – masing header yang telah di seting sesuai pada masing transmitter. Pada baris ke enam pada fungsi loop terdapat perintah untuk membaca data(0) data untuk suhu satu dan data(1) data untuk salinitas satu. Kemudian untuk baris tiga belas pada fungsi loop merupakan perintah untuk membaca data(1) data untuk suhu dua dan data(1) data untuk salinitas dua. Berikut merupakan flowchart sistem kerja program pada node receiver.



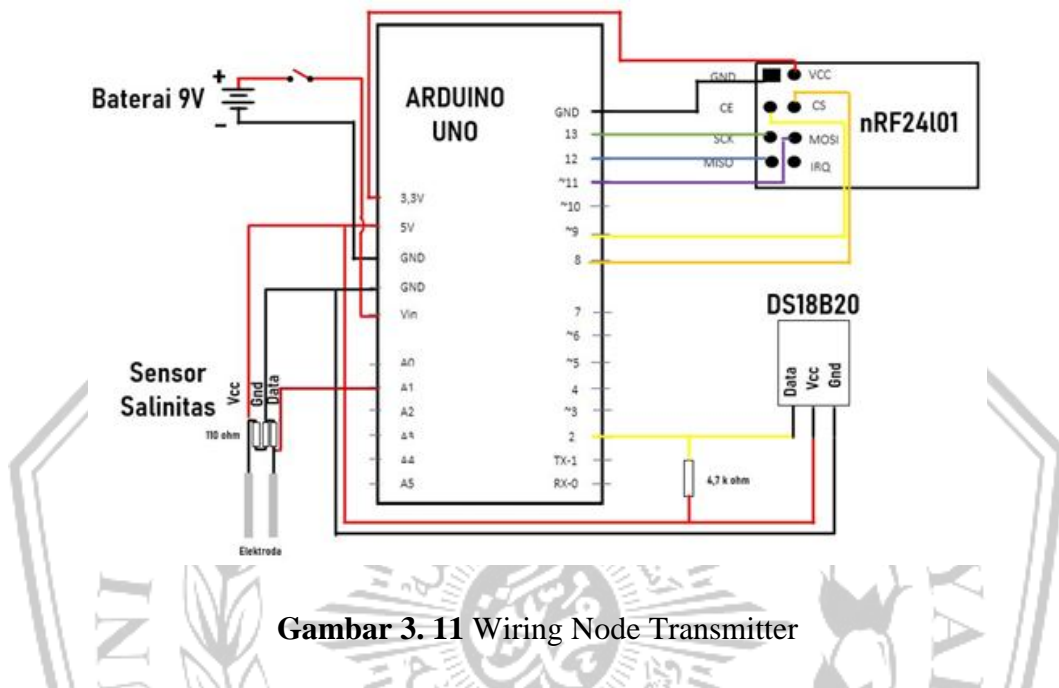
Gambar 3. 10 Flowchart sistem kerja receiver

Pada Gambar 3.10 diatas mengintepresentasikan cara kerja sistem secara keseluruhan pada node receiver yang diawali dari switch yang berfungsi sebagai saklar on/off yang terkoneksi pada tangan positif PSU 12 V dengan Vin arduino. Saat keadaan on arduino akan melakukan inisialisasi pada pinnya untuk membaca data dari modul wireless transceiver nRF24l01+ (di program sebagai receiver) yang

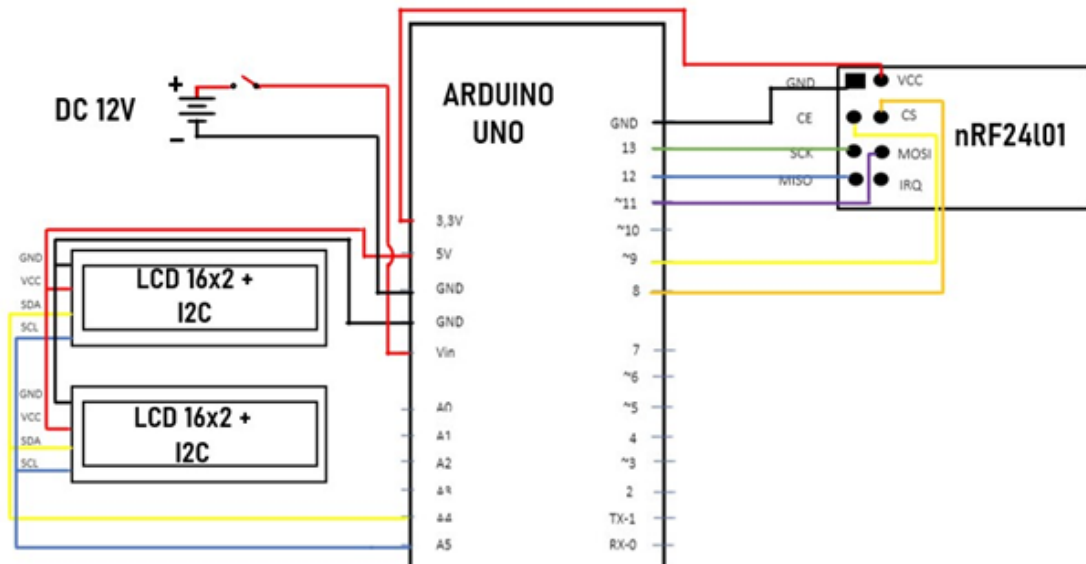
di terima dari nRF24l01+ (transmitter). Kemudian data tersebut diolah arduino untuk ditampilkan pada LCD.

3.3. Perancangan Wiring Keseluruhan

Berikut adalah gambar rangkaian keseluruhan node transmitter dan node receiver.



Gambar 3. 11 Wiring Node Transmitter



Gambar 3. 12 Wiring Node Receiver

Pada gambar 3.11 diatas merupakan rangkaian keseluruhan pada node transmitter. Pada perancangan node transmitter menggunakan power supply dari baterai 9 v. Tegangan keluaran arduino sebesar 5 v akan menjadi tegangan masukan untuk sensor salinitas dan sensor DS18B20. Pada pin arduino 3.3 v digunakan supply tegangan inputan pin nRF24l01+(pemancar). Pada gambar 3.12 diatas merupakan rangkaian keseluruhan pada node receiver. Pada perancangan node receiver menggunakan power supply dari adaptor 12 v. Pada mikrokontroler sendiri digunakan sebagai supply 5 v dan masukan untuk LCD + I2C. Pada pin arduino 3.3 volt digunakan supply tegangan inputan pin nRF24l01+(penerima).

